

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

KLAUS NIEDING et al.

Serial No.: 10/657,598

Group Art Unit: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: September 8, 2003

For: TORSION MODULE OF A TORQUE DETECTION DEVICE

Attorney Docket No.: KOA 0238 PUS (R 1341)



**CLAIM OF FOREIGN PRIORITY BENEFITS AND
TRANSMITTAL LETTER**

Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the above-identified patent application, the Applicant claims foreign priority benefits under Title 35 of the United States Code Section 119 of the foreign application listed below:

| <u>Filing No.</u> | <u>Country</u> | <u>Filing Date</u> |
|-------------------|----------------|--------------------|
| 101 14 688.4 | Germany | March 23, 2001 |

Enclosed with reference to the above matter is the following document:

1. Certified copy of the priority application DE 101 14 688.4, filed March 23, 2001.

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8

I hereby certify that this paper, including all enclosures referred to herein, is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail, postage pre-paid, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, United States Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

October 2, 2003
Date of Deposit

James N. Kallis
Name of Person Signing

Signature

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees to our Deposit Account No. 02-3978. A duplicate of this Transmittal Letter is enclosed for that purpose.

Respectfully submitted,

KLAUS NIEDING et al.

By:

James N. Kallis

Reg. No. 41,102

Attorney for Applicant

Date: October 2, 2003

BROOKS KUSHMAN P.C.
1000 Town Center, 22nd Floor
Southfield, MI 48075
Phone: 248-358-4400
Fax: 248-358-3351

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 14 688.4

Anmeldetag: 23. März 2001

Anmelder/Inhaber: Leopold Kostal GmbH & Co KG, Lüdenscheid/DE

Bezeichnung: Torsionsmodul für eine Drehmomenterfassungseinrichtung

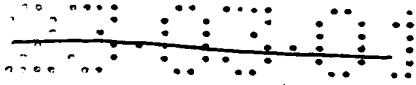
IPC: G 01 L, G 01 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. April 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to be the signature of the President of the German Patent and Trademark Office.

juost

**Schröter & Haverkamp****Patentanwälte**European Patent and
Trademark Attorneys

Leopold Kostal GmbH & Co. KG
Wiesenstraße 47
D-58507 Lüdenscheid
Deutschland

**Torsionsmodul für eine Drehmomenterfassungs-
einrichtung**

Die Erfindung betrifft ein Torsionsmodul für eine Drehmomenterfassungseinrichtung eines Lenksystems oder Lenkkraftunterstützungssystems eines Kraftfahrzeuges, umfassend ein an einem Lenkrad befestigbares
5 Speichenrad mit einer Nabe und mit einem über Biegespeichen mit der Nabe verbundenen und konzentrisch zu der Nabe angeordneten Kranz.

In zunehmendem Maße werden elektrische Lenkkraftunterstützungssysteme in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Für diese Systeme wird als Führungsgröße das auf das Lenkrad ausgeübte Drehmoment benötigt, so daß anhand des festgestellten Drehmomentes die gewünschte Lenkkraftunterstützung erfolgen kann. Zur Drehmomenterfassung wird ein Torsionsmodul benötigt, welches einen Drehwinkelversatz zwischen dem Lenkrad und der Lenkspindel bei Anlegen eines Drehmomentes gestattet. Als Torsionsmodul wird bei der DE 27 34 182 ein Körper eingesetzt, der aus zwei 10 in axialer Richtung voneinander beabstandeten Ringen gebildet ist, die mit mehreren, mit gleichem Winkelabstand zueinander angeordneten Metallstreifen verbunden sind. Während der obere Ring drehfest mit dem Lenkrad verbunden ist, ist der untere Ring drehfest mit der Lenkspindel 15 der Lenksäule verbunden. Bei Anlegen eines Drehmomentes am Lenkrad und somit auf dem oberen Ring unterliegen die Metallstreifen einer Torsion und sind daher einer Biegung unterworfen. Das Maß der Biegung der 20

- 2 -

Metallstreifen gibt Aufschluß über das anliegende Drehmoment. Zur Erfassung dieser Größe sind an einigen Metallstreifen Dehnungsmeßstreifen angebracht, die an eine Auswerteeinheit angeschlossen sind. Als tatsächliches Torsionselement dienen beim Gegenstand dieses Dokumentes die

5 die beiden axial mit Abstand zueinander angeordneten Ringe verbindenden Metallstreifen. Nachteilig bei dem Aufbau dieses Torsionsmodules ist die relativ große Bauhöhe in axialer Richtung. Gerade in dieser Richtung steht insbesondere bei modernen Kraftfahrzeugen nur ein sehr geringer Raum zur Verfügung. Nachteilig ist beim Gegenstand der DE 27 34 182

10 A1 ferner, daß Bewegungen des Lenkrades gegenüber der Lenkspindel in axialer Richtung ebenfalls eine Durchbiegung der Metallstreifen zur Folge haben, welche Durchbiegung auswerteseitig jedoch als am Lenkrad anliegendes Drehmoment erfaßt wird. Dementsprechend erfolgt eine Ansteuerung des Lenkkraftunterstützungssystems, ohne daß tatsächlich ein Drehmoment am Lenkrad anliegt. Daher eignet sich dieses System insbesondere nicht für einen Einsatz im Rahmen eines Lenksystems, bei dem eine tatsächliche Bewirkung des Rädereinschlages nur über ein beispielsweise elektrisches System erfolgt.

15

20 Es sind auch Torsionsmodule bekannt geworden, bei denen zwei Elemente konzentrisch zueinander angeordnet sind, wie beispielsweise in der DE 37 37 696 A1 beschrieben. Beim Gegenstand dieses Torsionsmoduls ist eine innenliegende Nabe über als Biegestäbe ausgebildete Speichen mit einem äußeren konzentrisch zur Nabe angeordneten Kranz verbunden. Axial von den beiden relativ zueinander bewegbaren Elementen - Nabe und Kranz - sind Verbindungsteile angeordnet, die die jeweilige Bewegung an jeweils einen Meßwertgeber übertragen, so daß nach dem Wirbelstromprinzip ein Drehversatz zwischen dem Kranz und der Nabe registriert werden kann. Auch die aus diesem Dokument bekannte

25 Meßeinrichtung benötigt in axialer Richtung einen Einbauraum, der nicht immer zur Verfügung steht. Beim Gegenstand der DE 37 37 696 A1 ist das Torsionsmodul bzw. die daran gekoppelte Auswerteeinheit unempfindlich bzw. sehr viel unempfindlicher gegenüber axialen Bewegungen zwischen dem Lenkrad und der Lenkspindel. Zwar Biegen sich die Biegespeichen bei einer solchen Bewegung ebenfalls durch, jedoch wird durch die eingesetzten Meßwertaufnehmer eine solche Bewegung nicht zur Generierung eines Lenksignales führen.

30

35

- 3 -

Ausgehend von dem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein Torsionsmodul bereitzustellen, bei dem die zu dem vorbekannten Stand der Technik aufgezeigten Nachteile insbesondere hinsichtlich des benötigten Einbauraumes vermieden sind.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an zumindest einer Biegespeiche ein druck- oder dehnungsempfindlicher, elektrische Ausgangssignale generierender Meßwertaufnehmer an einem solchen Bereich einer Biegespeiche unmittelbar angeordnet ist, der bei einem 10 Drehwinkelversatz zwischen dem Kranz und der Nabe einer Biegung unterworfen ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Torsionsmodul befinden sich die Meßwertaufnehmer im Gegensatz zum Gegenstand der DE 37 37 696 A1 unmittelbar an den Biegespeichen, so daß der benötigte axiale Einbauraum

15 allein durch die Ausdehnung des Kranzes und der Biegespeichen in dieser Richtung bestimmt ist. Als Meßwertaufnehmer werden bevorzugt folienartig ausgebildete Dehnungsmeßstreifen eingesetzt, da diese besonders leicht in ihrer Handhabung sind. Angeschlossen sind die Dehnungsmeßstreifen an einer Auswerteeinheit, die jedoch nicht Teil des Torsionsmoduls zu sein braucht, sondern sich beispielsweise in einem Lenkrad oder in einem Lenksäulenmodul befinden kann. Besonders vorteilhaft 20 beim Gegenstand des beanspruchten Torsionsmoduls ist die konzentrische Anordnung zwischen dem beispielsweise als Ringkörper und somit 25 die Nabe vollständig einschließenden Kranz und der Nabe, da dann diese drei Elemente im wesentlichen in einer Ebene befindlich angeordnet sind. Zur Vermeidung einer Fehlinterpretation von Meßwerten der Meßwertaufnehmer infolge einer Verbiegung der Biegespeichen durch eine axiale 30 Relativbewegung zwischen dem Lenkrad und der Lenkspindel kann auf einfache Weise eine solche Durchbiegung der Biegespeichen in axialer Richtung durch Anordnen von Anschlägen entgegengewirkt werden. Derartige Anschläge können beispielsweise dadurch realisiert sein, daß wechselweise zu den Biegespeichen Anschlagspeichen von der Nabe 35 radial abragend angeordnet sind, die mit ihrem freien Ende jeweils in eine Anschlaganordnung gebildet aus zwei in axialer Richtung voneinander beabstandeten Anschlägen eingreifen, wobei die lichte Weite des Abstandsspaltes im wesentlichen der Materialstärke einer Anschlagspeiche entspricht. Auf einfache Weise lassen sich derartige Anschläge dadurch

- 4 -

realisieren, daß beispielsweise an der Ober- und an der Unterseite des Kranzes ein Abstanderring angeordnet ist, der im Bereich eines jeden freien Endes einer Anschlagspeiche einen nach innen gerichteten Vorsprung trägt. Anstelle eines oder der beiden Ringe mit derartigen Vorsprüngen 5 kann ein solcher Anschlag auch durch ein weiteres Element, beispielsweise die Bodenplatte eines Lenkrades gebildet sein.

Zur Bereitstellung einer Überlastsicherung ist es zweckmäßig, den möglichen Drehwinkelversatz zwischen der Nabe und dem Kranz ebenfalls 10 durch Anschläge zu begrenzen. Zur Realisierung einer solchen Anschlaganordnung können beispielsweise von dem Kranz nach innen vorspringend zwei Wülste vorgesehen sein, wobei diese einen solchen Abstand voneinander aufweisen, daß darin das freie Ende einer Anschlagspeiche eingreifen kann, und zwar mit einem solchen Spiel, welches dem maximalen Drehwinkelversatz zwischen dem Kranz und der Nabe entspricht. 15

Besonders geeignet ist ein solches sehr flach bauendes Torsionsmodul für eine Anordnung in einem Lenkradmodul eines Lenkrades. Das Torsionsmodul kann bei dem Lenkradmodul das untere Element bilden, welches mit der Bodenplatte eines Lenkrades verbunden ist. Verbunden ist dann die Bodenplatte des Lenkrades mit dem Kranz, während die Nabe des Torsionsmoduls drehfest an der Lenkspindel einer Lenksäule befestigt ist. Die Auswerteeinheit zum Auslesen der Meßergebnisse der Meßwertaufnehmer, beispielsweise der Dehnungsstreifen befindet sich 20 25 zweckmäßigerweise ebenfalls in dem Lenkradmodul, welches gleichzeitig Träger für eine Airbag-Einrichtung sein kann.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen: 30

Fig. 1: Ein Lenkradmodul für das Lenkrad eines Kraftfahrzeuges nach Art einer Explosionsdarstellung mit einem Speichenrad als Torsionsmodul einer Drehmomenterfassungseinrichtung, 35

Fig. 2: Eine Schrägangsicht von unten auf das Lenkradmodul der Figur 1,

- 5 -

Fig. 3: Einen Teilschnitt entlang der Linie A-B der Figur 2,

Fig. 4: Eine Schrägansicht des in ein Lenkrad eingesetzten Lenkradmoduls der Figur 1 nach Art einer Explosionsdarstellung und

5

Fig. 5: Eine vergrößerte Darstellung des Zentrums des Lenkrades gemäß einer weiteren Ausgestaltung.

10 Ein Lenkradmodul 1 zum Ausrüsten eines Kraftfahrzeuges umfaßt einen Tragekörper 2 mit einem Gehäuse 3 und von dem Gehäuse 3 nach oben vorspringenden Tragarmanordnungen 4, 5, an denen oberseitig Aufnahmen für elektrische Schalter bzw. Schalteranordnungen angeordnet sind. Die Tragarmanordnungen 4, 5 sind ausgelegt, damit die von diesen gehaltenen zu bedienenden Baugruppen seitlich neben der Airbag-Abdeckung eines Lenkrades angeordnet sind. Eingesetzt in das Gehäuse 3 ist eine Platine 6 u.a. mit den zum Betreiben der elektrischen/elektronischen Baugruppen der Tragarmanordnung 4, 5 benötigten Leistungselektronik. Das Gehäuse 3 ist unterseitig durch eine untere Abdeckung 7 verschlossen. Den unteren Abschluß des Lenkradmoduls 1 bildet ein als Torsionsmodul für eine Drehmoment erfassungseinrichtung eingesetztes Speichenrad 8, welches durch einen Abstandsring 9 von der unteren Abdeckung 7 beabstandet ist. Das Speichenrad 8 umfaßt vier Biegespeichen, die eine Nabe 10 des Speichenrades 8 mit einem die Nabe 10 konzentrisch umgebenden Ringkörper 11 als Kranz verbinden. Die Nabe 10 weist einen Montagekanal 12 mit einer Vielverzahnung auf, welcher Montagekanal 12 zur Aufnahme des freien Endes einer Lenkspindel einer Lenksäule dient. Über die Nabe 10 ist das Speichenrad 8 drehfest mit der Lenkspindel einer Lenksäule verbunden. Im Wechsel mit den Biegespeichen B erstrecken sich radial von der Nabe 10 zusätzlich Anschlagspeichen A, die mit ihrem jeweils freien Ende in eine aus jeweils zwei Wülsten W_1 , W_2 bestehende Anschlaganordnung eingreifen. Die Anschlagspeichen A dienen zur Begrenzung des maximalen Drehwinkelversatzes zwischen dem Ringkörper 11 und der Nabe 10. Die Biegespeichen B sind jeweils mit Dehnungsmeßstreifen D bestückt (vgl. Figur 2), über die eine Erfassung des Biegebetrages und somit eines relativen Drehwinkelversatzes zwischen dem Ringkörper 11 und der Nabe 10 erfolgt. Die Dehnungsmeßstreifen D sind in nicht dargestellter Art und Weise angeschlos-

15

20

25

30

35

- 6 -

sen an eine Auswerteeinrichtung, die ebenfalls Teil des Lenkradmodules 1 ist.

Der Abstandring 9 weist im Bereich seiner an die durch die Wülste W_1 , W_2 gebildeten Anschlaganordnungen anliegenden Bereichen jeweils nach innen weisende Vorsprünge V auf, die an der Oberseite der Wülste W_1 , W_2 jeweils anliegen und den durch die Wülste W_1 , W_2 gebildeten Anschlagspalt überdecken. Entsprechend eingefäßt ist das freie Ende der Anschlagspeichen A auch unterseitig, entweder durch einen weiteren Ring 9' entsprechend dem Abstandring 9 oder durch ein anderes Element, beispielsweise der Bodenplatte eines Lenkrades. Durch diese Einfassung der freien Enden der Anschlagspeichen A ist eine Relativbewegung zwischen der Nabe 10 und dem Ringkörper 11 in axialer Richtung begrenzt, so daß bei Einwirken axialer Kräfte und/oder bei Einwirken von Biegemomenten, die über den Lenkradkranz in das Speichenrad 8 eingeleitet werden, eine unzulässig große Biegung der Biegespeichen B nicht erfolgt. Dies dient dazu, die elastische Verformung des Federkörpers unter Einfluß von Mißbrauchskräften zu begrenzen und um Fehlinterpretationen der den Biegespeichen B zugeordneten Dehnungsmeßstreifen D zu vermeiden, die ansonsten auch bei einer solchen Relativbewegung ein eine Biegung einer Biegespeiche B wiedergebendes Meßsignal generiert wird.

Die freien Enden der Anschlagspeichen A sind durch die Wülste W_1 , W_2 in Drehrichtung mit Spiel angeschlagbegrenzt und dienen als Überlastsicherung für die Biegespeichen B. In axialer Richtung sind die freien Enden der Anschlagsspeichen A dagegen möglichst eng eingefäßt, etwa durch die in Figur 1 gezeigten Vorsprünge V des Abstandringes 9, 9'.

Sämtliche Elemente des Lenkradmodules - der Tragekörper 2, die Platine 6, die untere Abdeckung 7, der Abstandring 9 und das Speichenrad 8 weisen vier miteinander jeweils fluchtende Bohrungen auf, so daß diese Elemente gemeinsam durch vier Befestigungsbolzen miteinander verbunden werden können. Eine dieser vier Befestigungsachsen ist in Figur 1 mit dem Bezugszeichen BA gekennzeichnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durchgreifen die Befestigungsschrauben die einzelnen Elemente des Lenkradmoduls 1 und sind mit ihrem Gewinde im Zentrum eines Lenkrades festgesetzt. Somit dient das dem Lenkradmodul 1 zuge-

ordnete Speichenrad 8 zum Koppeln des Lenkrades an die Lenkspindel.

Die Darstellung der Figur 2 zeigt das Speichenrad 8 als unteren Teil des Lenkradmodul 1. Erkennbar ist in dieser Darstellung, daß zwei Biegespeichen B jeweils beidseitig mit Dehnungsmeßstreifen D ausgerüstet sind. Die Dehnungsmeßstreifen D sind in nicht dargestellter Art und Weise mit der Platine 6 in dem Gehäuse 3 des Lenkradmodul 1 verbunden. Die Anordnung von mehreren Dehnungsmeßstreifen D an zwei Biegespeichen B dient zur Erhöhung der Meßgenauigkeit durch Bereitstellen einer gewissen Informationsredundanz. Erkennbar in dieser Figur ist auch, daß die Anschlagspeichen A gegenüber den Biegespeichen B eine sehr viel größere Querschnittsfläche aufweisen und somit gegenüber den Biegespeichen B biegesteif sind.

15 In dieser in Figur 2 gezeigten Darstellung des Speichenrades 3 als untersten Teil des Lenkradmodul 1 grenzt die Oberseite des Ringkörpers 11 an den Abstandring 9, wodurch die freien Enden der Anschlagspeichen A von den von dem Abstandring 9 nach innen vorspringenden Vorsprüngen V überdeckt sind. In einer Ausgestaltung ist unterseitig angrenzend an den Ringkörper 11 ein weiterer Abstandring 9' (vgl. Figur 3) angeordnet, der gleichermaßen aufgebaut wie der Abstandring 9 ist, der oberseitig an dem Ringkörper 11 anliegt.

25 In Figur 3 ist ein Schnitt durch eine solche durch die beiden Abstandsringe 9, 9' gebildete Anschlaganordnung gezeigt. Daraus ist zu erkennen, daß die Stärke einer Anschlagspeiche A zumindest im Bereich ihres freien Endes geringer ist als die Stärke des Ringkörpers 11. Dies ist vorgesehen, damit eine Relativbewegung zwischen dem Ringkörper 11 und der biegesteif mit der Nabe 10 verbundenen Anschlagspeiche A nicht beeinträchtigt ist. Das verbleibende Spiel zwischen der Ober- bzw. Unterseite der Anschlagspeiche A und den Vorsprüngen V bzw. V' der Abstandsringe 9 bzw. 9' ist so gering, daß eine Biegung einer Biegespeiche B in diesem Ausmaß nicht zur Generierung eines Signals führt.

30 35 Das in Figur 4 gezeigte zusammengesetzte Lenkradmodul 1 ist axial fluchtend zu einem Lenkrad 13 angeordnet, in dem dieses im Zentrum 15 des Lenkrades 13 befestigt wird. Das Lenkradmodul 1 dient ebenfalls zur Aufnahme einer nicht dargestellten Airbag-Einrichtung, die im montierten

- 8 -

Zustand zwischen den beiden Tragarmanordnungen 4, 5 mit den elektrischen Schaltern angeordnet ist. Das Zentrum 15 ist gebildet durch eine kreisförmige Vertiefung 16 mit einer zentralen Durchbrechung 17, durch die die Nabe 10 des Lenkradmodul 1 hindurchgreift. Erkennbar sind ferner Gewindebohrungen zum Einsetzen der Befestigungsschrauben zur Montage des Lenkradmodul 1 an dem Lenkrad 13. Die Oberseite der Vertiefung 16 liegt an der Unterseite des Ringkörpers 11 des Speichenrades 8 an, so daß durch diese Fläche der unter Anschlag für die Anschlagspeichen A des Speichenrades darstellen.

Figur 5 zeigt eine weitere Ausgestaltung eines Lenkrades 13', dessen Zentrum 15' prinzipiell aufgebaut ist wie das Zentrum 15 des Lenkrades 13. Im Unterschied zur Ausgestaltung der Vertiefung 16 des Lenkrades 13 weist die Vertiefung 16' des Lenkrades 13' nach innen nasenartig vorspringenden Drehmomentstützen 18 auf, von denen in der Figur 5 eine gezeigt ist. Insgesamt sind beispielsweise drei derartiger Drehmomentstützen umfänglich verteilt vorgesehen. Das in die Vertiefung 16' einzusetzende Speichenrad einer Drehmomenterfassungseinrichtung weist in dem äußeren Ringkörper eine komplementär ausgebildete Ausnehmung auf, so daß die Drehmomentstützen 18 formschlüssig in den Ringkörper eingreifen. Auf diese Weise wird die Qualität einer Verbindung, beispielsweise einer Schraubverbindung zwischen dem Lenkradboden und dem Speichenrad erhöht, da ein Gegeneinanderarbeiten dieser beiden Elemente durch den Formschluß der Drehmomentstützen 18 und dem Ringkörper des Speichenrades verhindert ist.

Patentansprüche

- 5 1. Torsionsmodul für eine Drehmomenterfassungseinrichtung eines Lenksystems oder Lenkkraftunterstützungssystems eines Kraftfahrzeuges, umfassend ein an einem Lenkrad befestigbares Speichenrad (8) mit einer Nabe (10) und mit einem über Biegespeichen (B) mit der Nabe (10) verbundenen und konzentrisch zu der Nabe (10) angeordneten Kranz (11), **dadurch gekennzeichnet**, daß an zumindest einer Biegespeiche (B) ein druck- oder dehnungsempfindlicher, elektrische Ausgangssignale generierender Meßwertaufnehmer (D) an einem solchen Bereich einer Biegespeiche (B) unmittelbar angeordnet ist, der bei einem Drehwinkelversatz zwischen dem Kranz (11) und der Nabe (10) einer Biegung unterworfen ist.
- 10 2. Torsionsmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Meßwertaufnehmer Dehnungsstreifen (D) vorgesehen sind.
- 15 3. Torsionsmodul nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Einsatz mehrerer Dehnungsmeßstreifen (D) diese zumindest teilweise an unterschiedlichen Seiten unterschiedlicher Biegespeichen (B) angeordnet sind.
- 20 4. Torsionsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß wechselweise zu den Biegespeichen (B) biegesteife Anschlagspeichen (A) mit jeweils einem freien Ende radial von der Nabe (10) abragend angeordnet sind und die freien Enden der Anschlagspeichen (A) in eine Anschlaganordnung (9, 9') eingreifen, durch die eine Relativbewegung zwischen dem Kranz (11) und der Nabe (10) in axialer Richtung verhindert ist.
- 25 5. Torsionsmodul nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kranz (11) und die Anschlagspeichen (A) in einer Ebene befindlich angeordnet sind, im wesentlichen dieselbe Ausdehnung in axialer Richtung aufweisen und daß die Anschlaganordnung durch jeweils einen an den Kranz (11) ober- und unterseitig, den Bereich der freien Enden der Anschlagspeichen (A) überdeckenden Anschlag ausgebildet ist.
- 30
- 35

- 11 -

6. Torsionsmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlüsse durch jeweils einen an den Kranz (11) angrenzenden Ring gebildet sind.
- 5 7. Torsionsmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest einer der Anschlüsse durch ein weiteres Bauteil, beispielsweise die Bodenplatte eines Lenkrades (13, 13') gebildet ist.
- 10 8. Torsionsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß wechselweise zu den Biegespeichen (B) biegesteife Anschlagspeichen (A) mit jeweils einem freien Ende radial von der Nabe (10) abragend angeordnet sind und die freien Enden der Anschlagspeichen (A) in eine Anschlaganordnung (W_1 , W_2) eingreifen, durch die ein Drehwinkelversatz als Relativbewegung zwischen der Nabe (10) und dem Kranz begrenzt (11) ist.
- 15 9. Torsionsmodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine solche Anschlaganordnung durch zwei voneinander beabstandete und von dem Kranz (11) nach innen vorspringende, einen Anschlagspalt belassende Wülste (W_1 , W_2) gebildet ist.
- 20 10. Torsionsmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Speichenrad in eine Vertiefung (16') eines Lenkrades (13') einsetzbar ist und diese Vertiefung zumindest einen nasenartigen, nach innen gerichteten Vorsprung als Drehmomentstütze (18) aufweist, die formschlußig in den Kranz des Speichenrades eingreift.
- 25

- 9 -

Bezugszeich nliste

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1 | Lenkradmodul |
| 2 | Tragekörper |
| 3 | Gehäuse |
| 4 | Tragarmanordnung |
| 5 | Tragarmanordnung |
| 6 | Platine |
| 7 | untere Abdeckung |
| 8 | Speichenrad |
| 9 | Abstanderring |
| 10 | Nabe |
| 11 | Ringkörper |
| 12 | Montagekanal |
| 13, 13' | Lenkrad |
| 15, 15' | Zentrum |
| 16, 16' | Vertiefung |
| 17 | Durchbrechung |
| 18 | Drehmomentstütze |
| A | Anschlagspeiche |
| B | Biegespeiche |
| BA | Befestigungsachse |
| D | Dehnungsmeßstreifen |
| V | Vorsprung |
| W ₁ , W ₂ | Wulst |

23.03.01

- 12 -

Zusammenfassung

Ein Torsionsmodul für eine Drehmomenterfassungseinrichtung eines
5 Lenksystems oder Lenkkraftunterstützungssystems eines Kraftfahrzeu-
ges, umfassend ein an einem Lenkrad befestigbares Speichenrad 8 mit
einer Nabe 10 und mit einem über Biegespeichen B mit der Nabe 10 ver-
bundenen und konzentrisch zu der Nabe 10 angeordneten Kranz 11 ist
dadurch bestimmt, daß an zumindest einer Biegespeiche B ein druck-
10 oder dehnungsempfindlicher, elektrische Ausgangssignale generierender
Meßwertaufnehmer D an einem solchen Bereich einer Biegespeiche B
unmittelbar angeordnet ist, der bei einem Drehwinkelversatz zwischen
dem Kranz 11 und der Nabe 10 einer Biegung unterworfen ist.

15

Figur 2

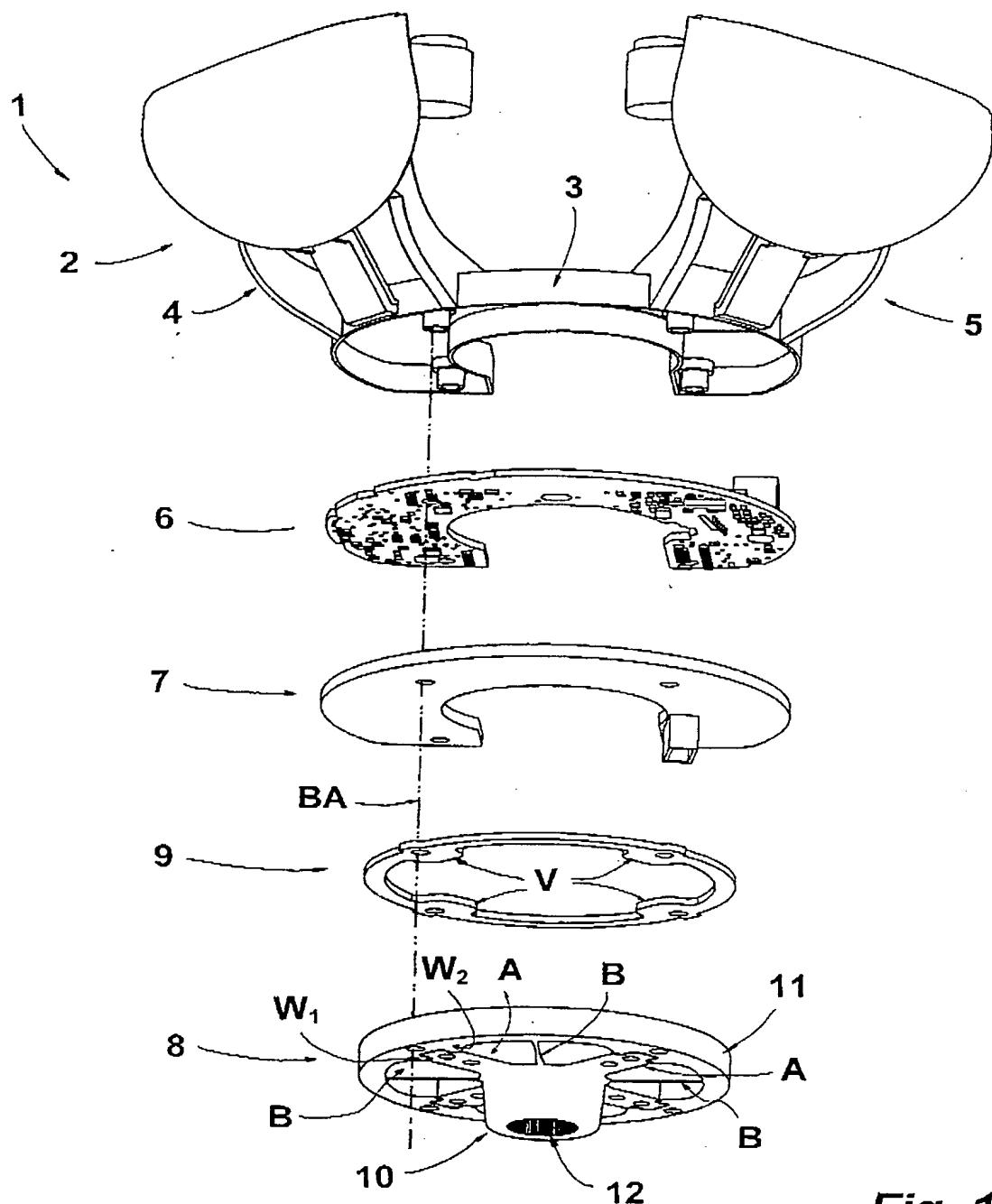
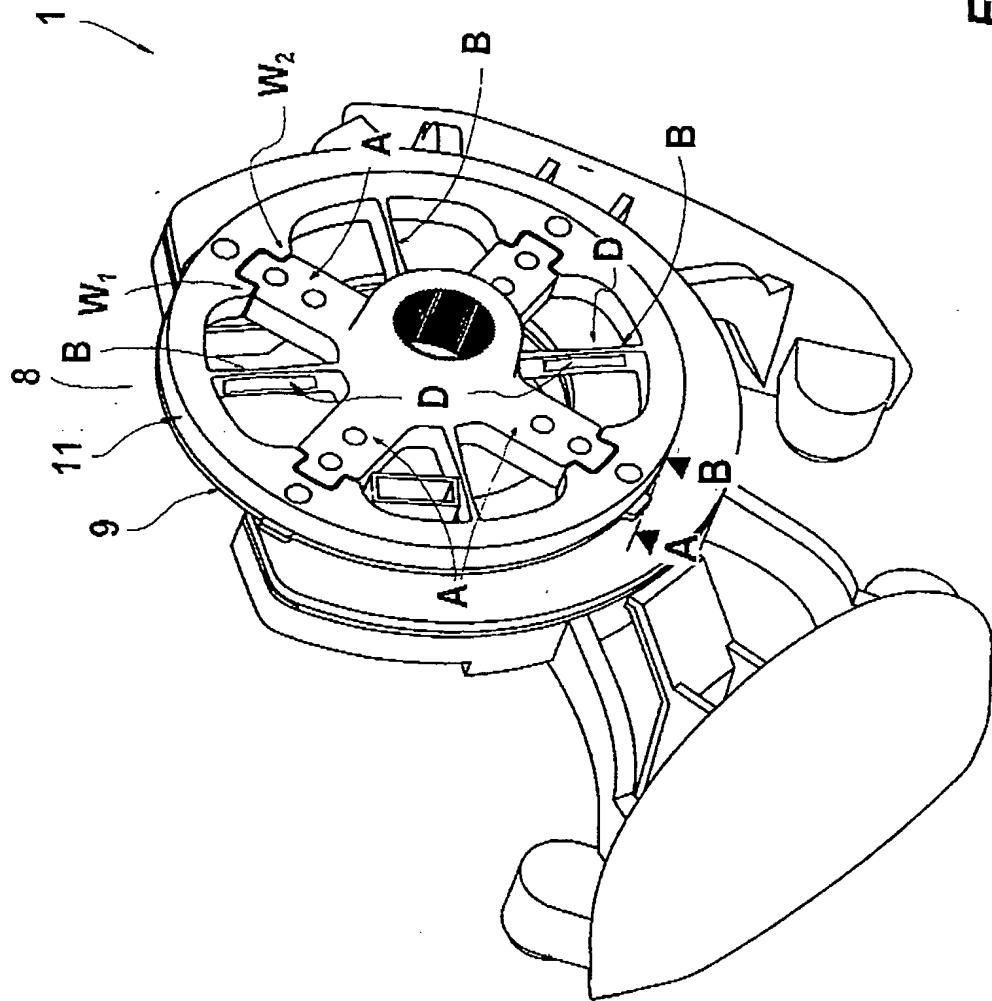


Fig. 1



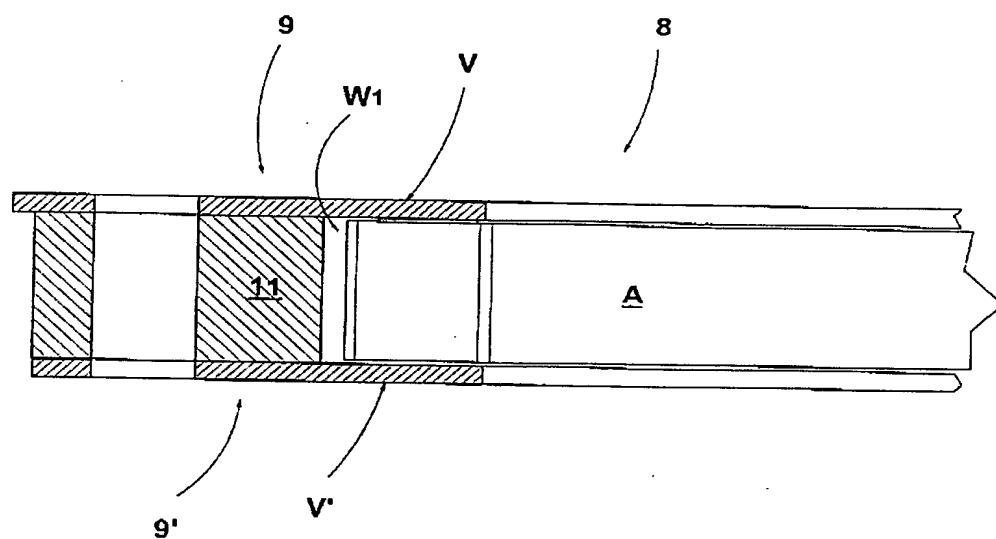


Fig. 3

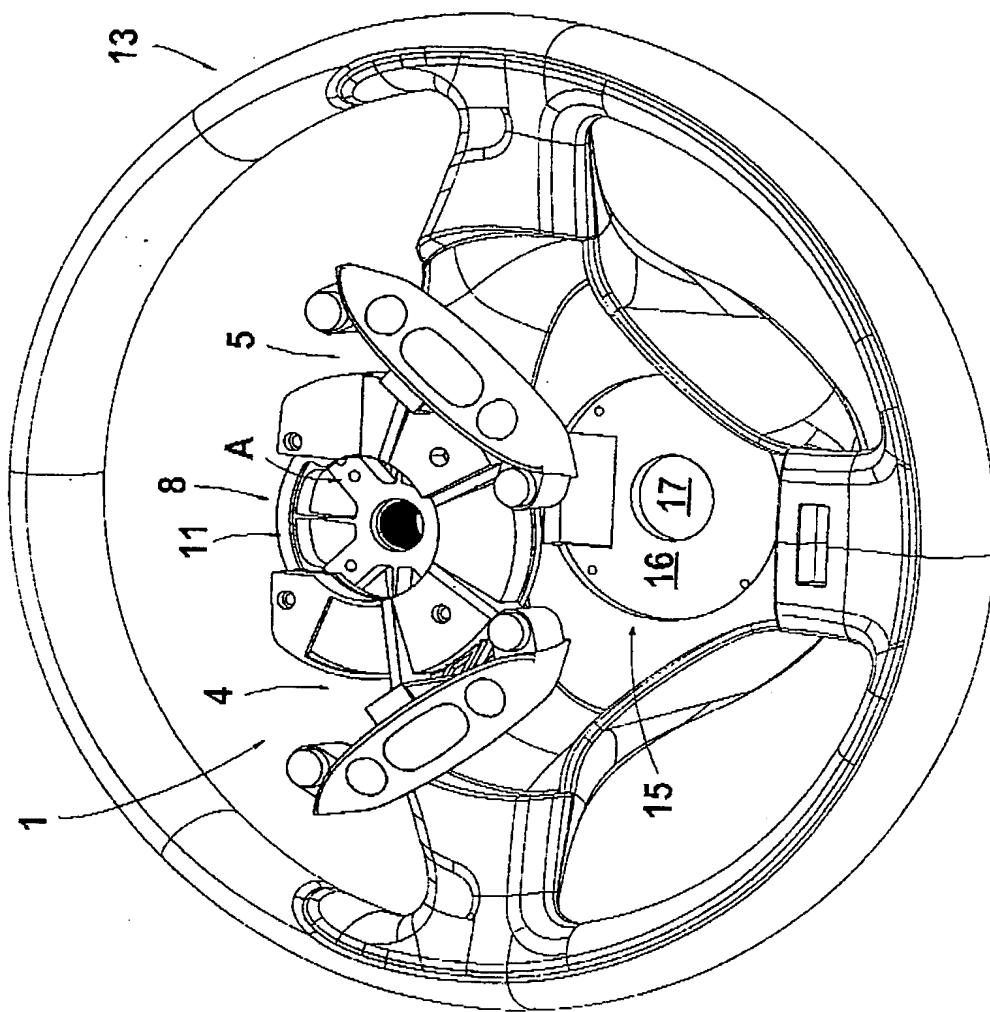


Fig. 4

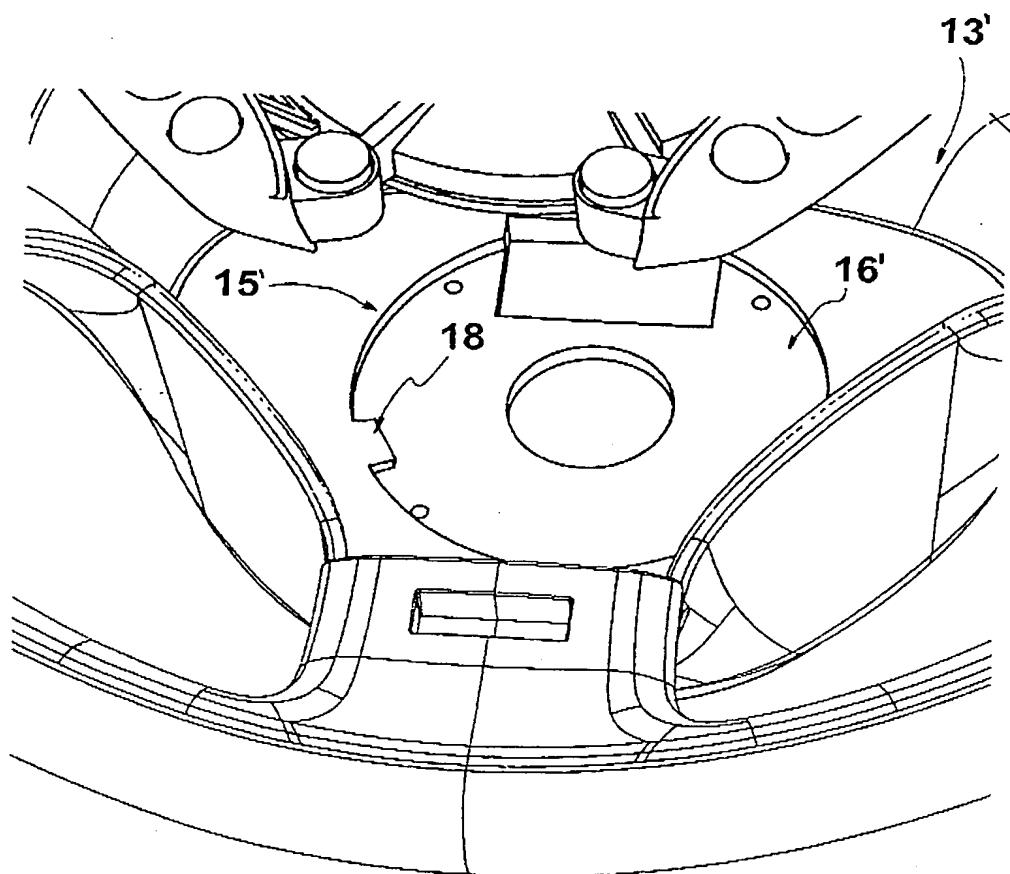


Fig. 5